

Utilisation de Xcas - Giac en Sciences Physiques

Sébastien Celles

28 janvier 2006

Table des matières

1	Mécanique	5
1.1	Chute libre	6
1.2	Mouvement d'un satellite	6
1.3	Oscillateurs mécaniques	6
1.3.1	Oscillateur harmonique libre non amorti	6
1.3.2	Oscillateur harmonique libre amorti	6
1.3.3	Portrait de phase d'un oscillateur mécanique	6
1.3.4	Oscillateur harmonique amorti en régime forcé	6
1.3.5	Oscillateurs couplés	6
2	Électronique	7
2.1	Diagramme de Bode	8
2.2	Comparateur	8
2.3	Oscillateurs	8
3	Électrostatique	9
3.1	Spectre du champ électrique	10
3.2	Mouvement d'une particule dans un champ électrique	10
4	Magnétostatique	11
4.1	Spectre du champ magnétique	12
4.2	Mouvement d'une particule dans un champ magnétique	12
5	Optique	13
5.1	Optique géométrique	14
5.2	Interférences	14
5.3	Diffraction	14
5.4	Réseau	14
6	Physique ondulatoire	15
6.1	Étude d'une onde à une dimension	16
6.2	Ondes stationnaires	16
7	Analyse vectorielle	17
7.1	Gradient	18
7.2	Divergence	18
7.3	Rotationnel	18
7.4	Laplacien	18

8 Mécanique des fluides	19
8.1 Étude d'un écoulement laminaire autour d'une sphère	20
8.2 Écoulement	20
9 Traitement du signal	21
9.1 Analyse de Fourier	22
9.1.1 Transformée de Fourier à l'aide du calcul formel	22
9.1.2 Transformée de Fourier Rapide (FFT)	22
9.2 Transformation de Laplace	22
10 Thermodynamique	23
10.1 Diffusion	24
11 Physique non linéaire	25
11.1 Espace de phase	26
11.2 Trajectoire de phase	26
12 Chimie	27
12.1 Orbitales de l'atome d'hydrogène	28
12.2 Réaction acido-basiques	28
12.3 Cinétique chimique	28
12.4 Diagramme potentiel-pH	28
13 Fractales	29
13.1 Ensemble de Cantor	30
13.2 Courbe de Koch	30
13.3 Courbe de Péano	30
13.4 Tamis de Sierpinski	30
13.5 Arbres de Pythagore	30
13.6 Conway : le jeu de la vie	30
13.7 Courbe du crabe	30
13.8 Courbe de Hilbert	30
13.9 Ensemble de Julia	30
13.10 Ensemble de Mandelbrot	30
13.11 Gaussienne	30
13.12 Profil brownien d'une montagne	30
14 Chaos	31
14.1 Scénario de Feigenbaum	32
14.2 Attracteur de Hénon	32
14.3 Attracteur de Rössler	32
14.4 Attracteur de Lorentz	32

Chapitre 1

Mécanique

Sommaire

1.1	Chute libre	6
1.2	Mouvement d'un satellite	6
1.3	Oscillateurs mécaniques	6
1.3.1	Oscillateur harmonique libre non amorti	6
1.3.2	Oscillateur harmonique libre amorti	6
1.3.3	Portrait de phase d'un oscillateur mécanique	6
1.3.4	Oscillateur harmonique amorti en régime forcé . . .	6
1.3.5	Oscillateurs couplés	6

1.1 Chute libre

1.2 Mouvement d'un satellite

1.3 Oscillateurs mécaniques

1.3.1 Oscillateur harmonique libre non amorti

1.3.2 Oscillateur harmonique libre amorti

1.3.3 Portrait de phase d'un oscillateur mécanique

1.3.4 Oscillateur harmonique amorti en régime forcé

1.3.5 Oscillateurs couplés

Chapitre 2

Électronique

Sommaire

2.1	Diagramme de Bode	8
2.2	Comparateur	8
2.3	Oscillateurs	8

2.1 Diagramme de Bode

2.2 Comparateur

2.3 Oscillateurs

Chapitre 3

Électrostatique

Sommaire

3.1	Spectre du champ électrique	10
3.2	Mouvement d'une particule dans un champ élec- trique	10

3.1 Spectre du champ électrique**3.2 Mouvement d'une particule dans un champ électrique**

Chapitre 4

Magnétostatique

Sommaire

4.1	Spectre du champ magnétique	12
4.2	Mouvement d'une particule dans un champ magnétique	12

4.1 Spectre du champ magnétique

4.2 Mouvement d'une particule dans un champ magnétique

Chapitre 5

Optique

Sommaire

5.1	Optique géométrique	14
5.2	Interférences	14
5.3	Diffraction	14
5.4	Réseau	14

5.1 Optique géométrique**5.2 Interférences****5.3 Diffraction****5.4 Réseau**

Chapitre 6

Physique ondulatoire

Sommaire

6.1	Étude d'une onde à une dimension	16
6.2	Ondes stationnaires	16

6.1 Étude d'une onde à une dimension

6.2 Ondes stationnaires

Chapitre 7

Analyse vectorielle

Sommaire

7.1	Gradient	18
7.2	Divergence	18
7.3	Rotationnel	18
7.4	Laplacien	18

7.1 Gradient**7.2 Divergence****7.3 Rotationnel****7.4 Laplacien**

Chapitre 8

Mécanique des fluides

Sommaire

8.1	Étude d'un écoulement laminaire autour d'une sphère	20
8.2	Écoulement	20

- 8.1 Étude d'un écoulement laminaire autour d'une sphère
- 8.2 Écoulement

Chapitre 9

Traitement du signal

Sommaire

9.1	Analyse de Fourier	22
9.1.1	Transformée de Fourier à l'aide du calcul formel . .	22
9.1.2	Transformée de Fourier Rapide (FFT)	22
9.2	Transformation de Laplace	22

9.1 Analyse de Fourier

9.1.1 Transformée de Fourier à l'aide du calcul formel

9.1.2 Transformée de Fourier Rapide (FFT)

9.2 Transformation de Laplace

Chapitre 10

Thermodynamique

Sommaire

10.1 Diffusion	24
--------------------------	----

10.1 Diffusion

Chapitre 11

Physique non linéaire

Sommaire

11.1 Espace de phase	26
11.2 Trajectoire de phase	26

11.1 Espace de phase

11.2 Trajectoire de phase

Chapitre 12

Chimie

Sommaire

12.1	Orbitales de l'atome d'hydrogène	28
12.2	Réaction acido-basiques	28
12.3	Cinétique chimique	28
12.4	Diagramme potentiel-pH	28

12.1 Orbitales de l'atome d'hydrogène

12.2 Réaction acido-basiques

12.3 Cinétique chimique

12.4 Diagramme potentiel-pH

Chapitre 13

Fractales

Sommaire

13.1 Ensemble de Cantor	30
13.2 Courbe de Koch	30
13.3 Courbe de Péano	30
13.4 Tamis de Sierpinski	30
13.5 Arbres de Pythagore	30
13.6 Conway : le jeu de la vie	30
13.7 Courbe du crabe	30
13.8 Courbe de Hilbert	30
13.9 Ensemble de Julia	30
13.10 Ensemble de Mandelbrot	30
13.11 Gaussienne	30
13.12 Profil brownien d'une montagne	30

- 13.1 Ensemble de Cantor
- 13.2 Courbe de Koch
- 13.3 Courbe de Péano
- 13.4 Tamis de Siepinski
- 13.5 Arbres de Pythagore
- 13.6 Conway : le jeu de la vie
- 13.7 Courbe du crabe
- 13.8 Courbe de Hilbert
- 13.9 Ensemble de Julia
- 13.10 Ensemble de Mendelbrot
- 13.11 Gaussienne
- 13.12 Profil brownien d'une montagne

Chapitre 14

Chaos

Sommaire

14.1 Scénario de Feigenbaum	32
14.2 Attracteur de Hénon	32
14.3 Attracteur de Rössler	32
14.4 Attracteur de Lorentz	32

14.1 Scénario de Feigenbaum**14.2 Attracteur de Hénon****14.3 Attracteur de Rössler****14.4 Attracteur de Lorentz**